

ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ  
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ

**СЛОВАК Катерина Іванівна**

УДК 378.147+372.851:004.9

**МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНИХ МАТЕМАТИЧНИХ  
СЕРЕДОВИЩ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ  
СТУДЕНТІВ ЕКОНОМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ**

13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті

**АВТОРЕФЕРАТ**

дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата педагогічних наук

Київ – 2011

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Інституті інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України, м. Київ.

**Науковий керівник:** доктор педагогічних наук, доцент  
**Семеріков Сергій Олексійович**,  
Криворізький металургійний факультет  
Національної металургійної академії України,  
професор кафедри фундаментальних дисциплін,  
м. Кривий Ріг.

**Офіційні опоненти:** доктор педагогічних наук, професор  
**Триус Юрій Васильович**,  
Черкаський державний технологічний університет,  
професор кафедри комп'ютерних технологій,  
м. Черкаси;

кандидат педагогічних наук, доцент  
**Головань Микола Степанович**,  
Українська академія банківської справи  
Національного банку України,  
декан обліково-фінансового факультету,  
м. Суми.

Захист відбудеться «13» вересня 2011 року о 11<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.459.01 в Інституті інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України за адресою: 04060, м. Київ, вул. М. Берлинського, 9, зал засідань Вченої ради, к. 205.

З дисертацією можна ознайомитись у відділі аспірантури Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, 04060, м. Київ, вул. М. Берлинського, 9, к. 209.

Автореферат розісланий «\_\_» серпня 2011 р.

**Учений секретар  
спеціалізованої вченої ради**



**А. В. Яцишин**

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність дослідження.** У системі фундаментальної підготовки сучасного економіста основою розв'язання проблеми формування фахових компетентностей та забезпечення професійної мобільності є якісна математична підготовка, яка в останні роки зазнає перебудови у зв'язку з широким впровадженням компетентнісного підходу та інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у методичні системи навчання математичних дисциплін.

Сучасний стан навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей характеризується протиріччями між низьким рівнем базової математичної підготовки студентів і складною логічною структурою та високим рівнем абстрактності навчального матеріалу; необхідністю збільшення частки самостійної роботи студентів і суспільним замовленням на посилення міжпредметних зв'язків та прикладної спрямованості навчання вищої математики. Розв'язання поставлених проблем вимагає пошуку нових технологій навчання, спрямованих на активізацію навчальної діяльності студентів з вищої математики.

Активізація навчальної діяльності студентів є одним з пріоритетних напрямів досліджень педагогіки вищої школи, оскільки в ній містяться джерела для розв'язання проблеми формування особистості компетентного фахівця: розвиток пізнавальних інтересів, самостійності, ініціативності, цілеспрямованості, відповідальності, вольових якостей, критичного мислення тощо. Різні аспекти проблеми активізації навчальної діяльності розглядались у роботах А. М. Алексюка, Л. П. Арістової, М. І. Єнікеєва, М. Я. Ігнатенка, М. І. Махмутова, Р. А. Нізамова, В. І. Лозової, Н. О. Половникової, Н. Ф. Тализіної, Т. І. Шамової, Г. І. Щукіної та інших дослідників.

Активізація навчальної діяльності студентів економічних спеціальностей з вищої математики вимагає формування змісту та структури курсу з урахуванням принципу професійної спрямованості, представленого у дослідженнях О. В. Александрової, І. М. Альшиної, О. В. Бочкарьової, О. О. Василевської, Н. Р. Гайбулаєва, В. І. Загвязинського, О. Б. Каганова, Ю. М. Колягіна, Т. В. Крилової, А. Я. Кудрявцева, Н. В. Кузьміної, М. І. Махмутова, В. А. Молостова, Р. А. Нізамова, А. Ф. Салімової, А. О. Темербекової, А. М. Тихонова, М. О. Терьошина, О. А. Фатєєвої, В. В. Фірсова, В. Д. Шадрікова, В. О. Швеця та інших.

Реалізацію професійної спрямованості навчання математичних дисциплін студентів економічних спеціальностей розглянуто у дисертаційних роботах В. О. Зінченко, Л. П. Гусак, А. Г. Савіної, Н. М. Самарук, І. М. Коновалової, О. О. Попової, Г. І. Худякової та інших.

У працях Т. Л. Архіпової, М. Л. Бакланової, О. В. Ващук, Є. Ф. Вінниченка, М. С. Голованя, С. О. Лещук, І. С. Іваськіва, А. М. Сільвейстра, С. О. Семерікова, О. В. Собаєвої, О. В. Співаковського показано, що позитивну роль у активізації навчальної діяльності відіграє впровадження у навчальний процес ІКТ.

Дослідження В. Ю. Бикова, М. І. Жалдака, Т. В. Капустіної, В. І. Клочка, Ю. Г. Лотюка, С. Ю. Попад'їної, С. А. Ракова, Ю. С. Рамського, М. В. Рафаль-

ської, Ю. В. Триуса, С. В. Шокалюк показали, що одним з найбільш ефективних засобів ІКТ навчання математики є системи комп'ютерної математики (СКМ).

Застосування сучасних ІКТ, зокрема СКМ, спрямованих на реалізацію відкритої освіти, створює умови для організації дистанційного та мобільного доступів не лише до навчальних матеріалів, а й до засобів навчання, розміщених у мережі. Так, практично всі провідні СКМ мають мережні надбудови (спеціалізовані Web-сервери, Web-інтерфейси до ядра СКМ тощо). З'явився новий клас СКМ, орієнтованих на роботу у мережі – Web-СКМ, використання яких надає можливість забезпечити мобільний доступ до навчальних та обчислювальних ресурсів, програмну мобільність складових систем, організацію спільної роботи, створюючи передумови для об'єднання всіх суб'єктів процесу навчання в єдиному інформаційно-обчислюваному середовищі, використання якого сприятиме активізації навчальної діяльності студентів. Враховуючи це, постає проблема розробки мобільного математичного середовища (ММС) з вищої математики для студентів економічних спеціальностей.

Таким чином, протиріччя між потенціалом мобільних математичних середовищ для активізації навчальної діяльності студентів економічних спеціальностей з вищої математики та нерозробленістю методики їх використання і необхідність розв'язання проблеми забезпечення інформаційно-обчислювальними ресурсами аудиторної та позааудиторної роботи з вищої математики, впровадження інноваційних ІКТ у процес навчання вищої математики та побудови комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання вищої математики обумовили вибір теми дослідження: **«Методика використання мобільних математичних середовищ у процесі навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей»**.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота виконана в Інституті інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України відповідно до плану науково-дослідної роботи відділу інформатизації навчально-виховних закладів. Тема дисертаційної роботи затверджена на засіданні Вченої ради Криворізького металургійного факультету Національної металургійної академії України 27 травня 2010 року (протокол № 9), узгоджена в Міжвідомчій раді з координації наукових досліджень з педагогічних і психологічних наук в Україні при НАПН України 21 грудня 2010 року (протокол № 9) і перезатверджена в узгодженому формулюванні на засіданні Вченої ради Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України 27 січня 2011 року (протокол № 1).

**Об'єкт дослідження** – процес навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей.

**Предмет дослідження** – мобільні математичні середовища навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей ВНЗ III–IV рівнів акредитації.

**Мета дослідження** – розробити методику використання мобільних математичних середовищ у навчанні вищої математики студентів економічних спе-

ціальностей.

**Гіпотеза дослідження** – використання спеціально розробленого мобільного математичного середовища у навчанні вищої математики студентів економічних спеціальностей сприяє активізації навчальної діяльності студентів.

Відповідно до об'єкта, предмета, мети та гіпотези дослідження поставлені наступні **завдання**:

1. Провести психолого-педагогічний аналіз проблеми активізації навчальної діяльності студентів з вищої математики.

2. Виділити програмні засоби ІКТ навчання вищої математики, використання яких спрямовано на активізацію навчальної діяльності студентів економічних спеціальностей.

3. Розробити мобільне математичне середовище з вищої математики як єдине інформаційно-обчислюване середовище, використання якого сприятиме активізації навчальної діяльності студентів економічних спеціальностей.

4. Розробити методику використання мобільних математичних середовищ у навчанні вищої математики студентів економічних спеціальностей та експериментально перевірити її ефективність.

**Теоретико-методологічну основу дослідження** становлять положення про активність особистості як суб'єкта діяльності у процесі навчання (А. М. Алексюк, М. С. Головань, М. Я. Ігнатенко, В. І. Лозова, Т. І. Шамова, Г. І. Щукіна), про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах (А. М. Алексюк, С. І. Архангельський), про професійну спрямованість навчання математики (Л. П. Гусак, І. М. Коновалова, Т. В. Крилова, А. Я. Кудрявцев, Р. А. Нізамов, В. О. Швець), про активізацію навчальної діяльності засобами ІКТ (Т. Л. Архіпова, М. Л. Бакланова, Є. Ф. Вінниченко, М. С. Головань, С. О. Лещук, С. О. Семеріков, О. В. Співаковський, Ю. В. Триус), про комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін (М. І. Жалдак, В. Ю. Биков, Т. В. Капустіна, В. І. Клочко, С. А. Раков, Ю. С. Рамський, Ю. В. Триус), про мобільні ІКТ (Н. В. Морзе, С. О. Семеріков, Ю. В. Триус).

**Методи дослідження.** На різних етапах наукового пошуку використано основні методи наукового пізнання: *теоретичні* – вивчення, узагальнення, систематизація науково-методичної та психолого-педагогічної літератури з теми дослідження, аналіз чинних стандартів вищої освіти, навчальних програм, змісту та структури підручників і навчальних посібників, сучасних інформаційних технологій навчання математики – для виділення теоретичних засад дослідження; *емпіричні* – діагностичні (цілеспрямовані педагогічні спостереження, бесіди, анкетування, тестування, аналіз досвіду роботи викладачів) – для визначення стану проблеми; експериментальні (педагогічний експеримент – констатувальний, формувальний) з метою апробації запропонованої методики та експериментального впровадження основних положень дослідження у процес навчання ВНЗ; статистичні – для кількісного та якісного аналізу результатів навчання за експериментальною методикою.

Дослідження проводилося впродовж 2001–2010 рр. та охопило три **етапи**

### **науково-педагогічного пошуку.**

На *першому етапі* (2001–2006 рр.) визначено наукову проблему дослідження; проаналізовано базові поняття дослідження; розроблено програму дослідження; визначено об'єкт, предмет, мету і завдання дослідження; проведено констатувальний етап педагогічного експерименту, результати якого дали можливість сформулювати основні напрями дослідження і підготувати формувальний етап експерименту.

На *другому етапі* (2007–2008 рр.) уточнено науковий апарат дослідження, розроблено мобільне математичне середовище з вищої математики для студентів економічних спеціальностей та методику його використання.

На *третьому етапі* (2009–2010 рр.) проведено формувальний етап педагогічного експерименту; проаналізовано, опрацьовано та узагальнено одержані результати експериментальної роботи; отримано основні висновки та визначено перспективи подальшого дослідження проблеми; оформлено рукопис дисертації відповідно до вимог ВАК України.

**Експериментальною базою дослідження** на різних етапах педагогічного експерименту виступали Криворізький державний педагогічний університет, Криворізький економічний інститут Державного вищого навчального закладу «Київський національний економічний університет ім. В. Гетьмана», Інститут ділового адміністрування (м. Кривий Ріг). Загальна кількість учасників дослідження становила 685 осіб.

**Наукова новизна і теоретичне значення одержаних результатів** полягають в тому, що *вперше* введено і теоретично обґрунтовано поняття мобільного математичного середовища та визначено його основні компоненти; *уточнено*: поняття активізації навчальної діяльності студентів з вищої математики; види засобів ІКТ, що зорієнтовані на активізацію навчальної діяльності студентів з вищої математики; поняття професійної спрямованості навчання математики студентів економічних спеціальностей; *набули подальшого розвитку* теорія і практика створення комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання вищої математики.

**Практичне значення дисертаційної роботи** полягає в тому, що:

- розроблено мобільне математичне середовище «Вища математика», що складається з локалізованої Web-СКМ Sage, динамічних моделей, тренажерів, навчальних експертних систем, лекційних демонстрацій, генераторів навчальних завдань, навчальних посібників, відеоуроків, практикуму з розв'язування задач, завдань для самостійного розв'язання та контролю навчальних досягнень студентів;

- налаштовано публічний доступ до Web-серверу ММС «Вища математика» за адресою <http://korpus21.dyndns.org:8000/>;

- розроблено методику використання мобільного математичного середовища «Вища математика» у навчанні вищої математики студентів економічних спеціальностей ВНЗ III–IV рівнів акредитації.

Основні результати дисертаційної роботи можуть бути використані у процесі навчання математичних дисциплін студентів ВНЗ III–IV рівнів акреди-

тації; при розробці ММС з інших навчальних дисциплін; для інформаційно-обчислювального забезпечення науково-дослідної роботи студентів; у процесі виконання курсових, дипломних та магістерських робіт студентів технічних, природничо-математичних та економічних спеціальностей.

**Результати дослідження впроваджено** у навчальний процес Криворізького металургійного факультету Національної металургійної академії України (довідка № 397 від 16.11.10 р.), Криворізького технічного університету (довідка № 01/11-1764 від 18.11.10 р.), Запорізького інституту економіки та інформаційних технологій (довідка № 521 від 20.11.10 р.), Криворізького економічного інституту Державного вищого навчального закладу «Київський національний економічний університет ім. В. Гетьмана» (довідка № 01-189 від 23.03.11 р.).

**Особистий внесок здобувача.** У працях, опублікованих у співавторстві, автором наведено приклади розв'язання задач економіко-математичного моделювання за допомогою методу множників Лагранжа [11]; визначено умови організації навчальної діяльності в системах дистанційного навчання [16]; розроблено методичні засади навчання вищої математики в мобільному математичному середовищі та визначено основні компоненти ММС «Вища математика» [4; 7]; наведено приклади розроблених здобувачем комп'ютерних моделей та генераторів навчальних завдань для ММС «Вища математика» [18; 20; 23; 24]; визначено засоби інтеграції Web-СКМ Sage у СДН Moodle [19]; описано модуль для підтримки «м'яких» обчислень у Web-СКМ Sage [21].

**Вірогідність результатів дослідження** обумовлена: теоретичною обґрунтованістю вихідних положень дослідження; застосуванням комплексу методів педагогічного дослідження, адекватних його предмету, меті та завданням; кількісним і якісним аналізом значного обсягу теоретичного та емпіричного матеріалу; результатами педагогічного експерименту.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення і результати дослідження висвітлено в доповідях на наукових конференціях різного рівня: Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми використання тренінгових педагогічних технологій у навчанні» (м. Кривий Ріг, 2001 р.); II, III, VIII Міжнародних науково-практичних конференціях «Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій технічній школі» (м. Кривий Ріг, 2002, 2003, 2010 рр.); Міжнародних науково-методичних конференціях «Проблеми математичної освіти» (м. Черкаси, 2009, 2010 рр.); VII, VIII Міжнародних науково-технічних конференціях «Новітні комп'ютерні технології» (м. Київ–Севастополь, 2009, 2010 рр.); Всеукраїнській студентській науковій конференції «Педагогічна взаємодія як засіб реалізації особистісно-орієнтованого навчання у школі та вищих навчальних закладах» (м. Кривий Ріг, 2002 р.); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Економіко-математичні методи прийняття управлінських рішень на сучасному етапі» (м. Дніпропетровськ, 2003 р.); Всеукраїнській науково-методичній конференції «Проблеми підготовки педагога професійного навчання: теорія і практика» (м. Кривий Ріг, 2007 р.); Всеукраїнській науково-методичній конференції «Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання математики»

(м. Суми, 2009 р.); VII Всеукраїнській науково-практичній конференції «Інформаційні технології в освіті, науці і техніці» (м. Черкаси, 2010 р.); Всеукраїнській науково-методичній конференції «Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики, фізики, інформатики у середніх та вищих навчальних закладах» (м. Кривий Ріг, 2011 р.).

Матеріали і результати дослідження доповідалися на засіданнях: методичного семінару кафедри вищої математики Дніпродзержинського державного технічного університету (м. Дніпродзержинськ, 2010 р.), наукових семінарів кафедри фундаментальних дисциплін Криворізького металургійного факультету Національної металургійної академії України (м. Кривий Ріг, 2010, 2011 рр.), наукового семінару кафедри вищої математики Криворізького економічного інституту Державного вищого навчального закладу «Київський національний економічний університет ім. В. Гетьмана» (м. Кривий Ріг, 2011 р.), наукового семінару кафедри комп'ютерних технологій Черкаського державного технологічного університету (м. Черкаси, 2011 р.), Всеукраїнського науково-методичного семінару «Системи навчання і освіти в комп'ютерно орієнтованому середовищі» Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України (м. Київ, 2011 р.).

**Публікації.** За матеріалами дослідження опубліковано 25 робіт (6,16 д. а., особистий внесок – 4,45 д. а.), з них 7 – у фахових виданнях, затверджених ВАК України (3,81 д. а., особистий внесок – 2,64 д. а.), з яких 5 одноосібні, 5 – у збірниках наукових праць (1,04 д. а., особистий внесок – 0,93 д. а.) та 13 – у матеріалах конференцій (1,31 д. а., особистий внесок – 0,88 д. а.).

**Структура роботи.** Дисертація складається із переліку умовних скорочень, вступу, трьох розділів, висновків, додатків, списку використаних джерел. Загальний обсяг дисертації – 291 сторінка, з них 213 сторінок основного змісту. Робота містить 9 таблиць та 48 рисунків поданих на 31 сторінці. Список використаних джерел становить 223 найменування, серед яких 19 – іноземними мовами. Додатки розміщено на 47 сторінках.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми дослідження; показано зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами; визначено об'єкт, предмет, мету, гіпотезу, завдання, теоретико-методологічну основу та методи дослідження; висвітлено етапи науково-педагогічного пошуку; розкрито наукову новизну, теоретичне та практичне значення, особистий внесок автора в працях, опублікованих у співавторстві; охарактеризовано вірогідність, апробацію та впровадження результатів дослідження.

У **першому розділі «Психолого-педагогічні основи використання мобільних математичних середовищ у процесі навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей»** уточнено поняття активізації навчальної діяльності студентів з вищої математики; виділено засоби активізації навчальної діяльності студентів у процесі навчання вищої математики; уточнено поняття професійної спрямованості навчання математики; розкрито шляхи реалізації



лізації професійної спрямованості навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей; уточнено види засобів ІКТ, що спрямовані на активізацію навчальної діяльності студентів; уведено, теоретично обґрунтовано поняття мобільного математичного середовища та визначено його основні компоненти.

На основі досліджень Ю. В. Триуса та М. Л. Бакланової, *активізація навчальної діяльності студентів з вищої математики* у роботі розглядається як процес спільної діяльності викладача (діяльності навчання і діяльності з організації та управління навчальною діяльністю студентів) і навчальної діяльності студентів, побудований на основі широкого використання ІКТ та спрямований на підвищення їх активності, інтересу, самостійності щодо здобування ними знань з вищої математики, оволодіння уміннями і навичками їх практичного застосування, а також результати цього процесу.

Аналіз психолого-педагогічної, методичної літератури та результатів констатувального етапу педагогічного експерименту показав, що засобами активізації навчальної діяльності студентів з вищої математики є: розвиток пізнавальної активності та самостійності; узагальнення та систематизацію здобутих знань, їх структурування та поглиблення; інтеграція аудиторної та позааудиторної навчальної діяльності в систему неперервного навчання; спрямування особистості студента на самостійну навчальну діяльність; можливість організації процесу навчання в єдиному інформаційно-обчислювальному середовищі. У навчанні вищої математики активізацію навчальної діяльності студентів економічних спеціальностей доцільно здійснювати через професійну спрямованість навчання та використання інноваційних ІКТ.

Під *професійною спрямованістю навчання* математики студентів економічних спеціальностей розуміємо навчання, при якому забезпечується:

- орієнтація змісту навчання не тільки на опанування фундаментальних понять, а й на реалізацію взаємозв'язків математики зі спеціальними дисциплінами на різних рівнях;

- вибір методів, засобів та форм організації навчальної діяльності, систематичне застосування яких сприяє формуванню у студентів основних складових фахових компетентностей (набуття знань, умінь та навичок, розвиток інтересу та ціннісного ставлення до професії, формування професійних якостей особистості).

Ефективним засобом реалізації професійної спрямованості навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей є математичне моделювання, що реалізується через економічну інтерпретацію математичних понять та використання прикладних задач економічного змісту.

Серед засобів ІКТ навчання вищої математики в ході дослідження виділено: *лекційні демонстрації, динамічні моделі, тренажери та навчальні експертні системи*, як такі, що мають найбільший потенціал для активізації навчальної діяльності студентів.

Традиційно розробка виділених засобів навчання відбувається у різних програмних середовищах, що можуть відрізнятися за функціональністю та лі-

цензійними умовами використання. Враховуючи, що спільне використання виділених засобів значно більше активізує навчальну діяльність студентів, доцільним є їх розробка та застосування в єдиному середовищі. На основі огляду існуючих програмних засобів з урахуванням організаційної складової активізації навчальної діяльності студентів встановлено, що ядром такого середовища доцільно обрати Web-СКМ.

Можливість використання вільно поширюваних Web-СКМ з відкритим кодом в якості основи середовища для реалізації лекційних демонстрацій, динамічних моделей, тренажерів та навчальних експертних систем надає можливість визначити новий клас педагогічного програмного забезпечення – мобільні математичні середовища.

*Мобільне математичне середовище (ММС)* – відкрите модульне мережне мобільне інформаційно-обчислювальне програмне забезпечення, що надає користувачу (викладачу, студенту) можливість мобільного доступу до інформаційних ресурсів математичного і навчального призначення, створюючи умови для організації повного циклу навчання (зберігання та подання навчальних матеріалів; проведення навчальних математичних досліджень; підтримка індивідуальної та колективної роботи; оцінювання навчальних досягнень тощо) та інтеграції аудиторної і позааудиторної роботи у безперервний процес навчання.

До визначальних характеристик ММС відносяться:

– *мобільність доступу*: виконувальність на широкому спектрі комп'ютерних пристроїв, що надає можливість залучити у якості засобів навчання нетбуки, планшетні комп'ютери та смартфони;

– *мобільність програмного забезпечення*: можливість перенесення середовища на різні програмно-апаратні платформи без суттєвої модифікації;

– *мережність*: зберігання математичних об'єктів на мережних серверах, що надає можливість уніфікувати доступ до них як в аудиторії, так і за її межами;

– *відкритість*: можливість зміни інформаційної та обчислювальної складової середовища;

– *модульність*: можливість додавання, заміни та вилучення компонентів середовища;

– *об'єктна орієнтованість*: можливість прототипування, створення, модифікації, наслідування, інкапсуляції математичних об'єктів;

– *можливість природного застосування ефективних педагогічних технологій організації спільної роботи* над навчальними проектами у навчальних спільнотах.

Основними складовими ММС є обчислювальне ядро (математичний пакет) та інформаційне забезпечення, що містить методичні та додаткові інформаційні матеріали. У роботі показано, що в якості обчислювального ядра ММС доцільно обрати Web-СКМ Sage, що надає можливість: в рамках єдиного середовища реалізувати основні типи програмних засобів (лекційні демонстрації, динамічні моделі, тренажери, навчальні експертні системи), використання яких спрямоване на активізацію навчальної (у тому числі самотійної) діяльності

студентів; автоматизувати обчислювальний процес розв'язування задач прикладної спрямованості, зосередившись на побудові моделі та інтерпретації результатів обчислювального експерименту. Враховуючи, що інформаційне забезпечення, яке входить до складу ММС, є предметно-орієнтованим, розглядаємо клас мобільних математичних середовищ, що мають однакове обчислювальне ядро та варіативне інформаційне забезпечення (рис. 1).

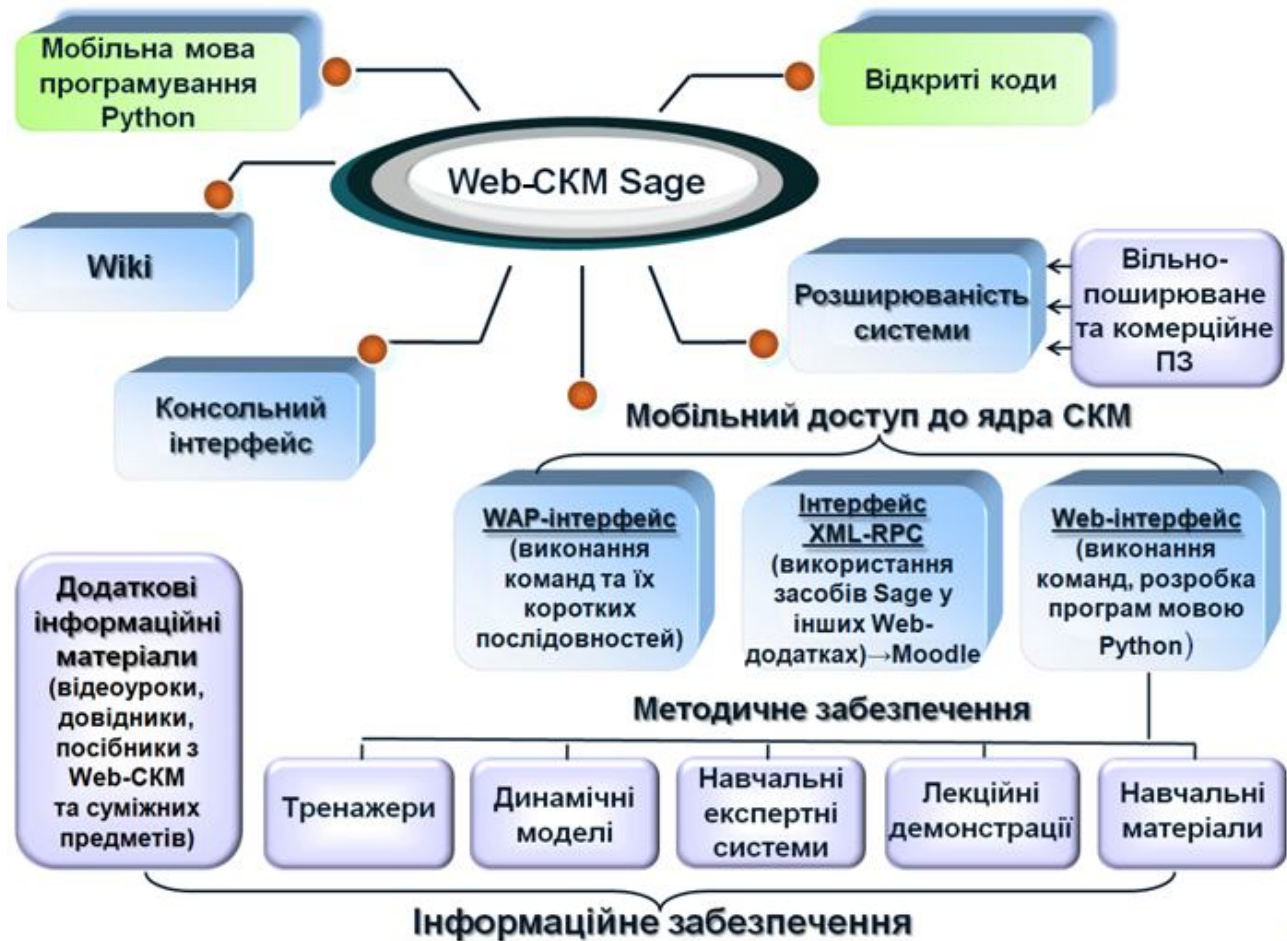


Рис. 1. Архітектура мобільного математичного середовища на основі Web-CKM Sage

Так, заміна методичної складової інформаційного забезпечення у авторському ММС «Вища математика» надає можливість створювати нові ММС з предметів фізико-математичного циклу.

У другому розділі дисертації «Методика використання мобільних математичних середовищ у процесі навчання вищої математики» розв'язано завдання, що пов'язані з розробкою ММС з вищої математики та методики його використання у процесі навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей.

З метою вирішення проблеми активізації навчальної діяльності студентів у процесі навчання вищої математики на основі Web-CKM Sage розроблено ММС «Вища математика», визначальною особливістю якого є динамічна природа навчальних матеріалів – будь-який опублікований у мережі об'єкт може автоматично змінюватися у відповідності до: зміни вмісту пов'язаного з ним

робочого аркуша; зміни програмного забезпечення, що входить до складу ММС; зміни пристрою доступу до навчальних матеріалів; зміни початкових умов для моделей.

Розробка методичної складової інформаційного забезпечення ММС «Вища математика» здійснювалась за такими напрямками: 1) графічна інтерпретація математичних моделей та теоретичних понять; 2) автоматизація рутинних обчислень; 3) підтримка самостійної роботи; 4) математичні дослідження; 5) генерація навчальних завдань. При цьому перші чотири напрями спрямовані на активізацію навчальної діяльності студентів, а п'ятий – на підвищення ефективності діяльності викладача.

Для реалізації *першого* та *четвертого* напрямів створено комп'ютерні моделі з графічним інтерфейсом і напівавтоматичним режимом управління. Розроблені моделі різняться за дидактичним призначенням відповідно до вказаних напрямів: лекційні демонстрації – для унаочнення абстрактних математичних понять, динамічні моделі – для проведення навчальних досліджень.

Реалізація *другого* напрямку передбачала використання насамперед обчислювального ядра ММС. Це надає можливість автоматизувати обчислювальний процес розв'язання задач прикладної спрямованості, зосереджуючись на побудові моделі та інтерпретації результатів обчислювального експерименту.

Для реалізації *третього* напрямку розроблено:

– індивідуальні домашні завдання до кожного модуля, що включають приклади розв'язання типових завдань за темою модуля та задач для самостійного опрацювання трьох рівнів (для відпрацювання навичок «ручного» розв'язування; комп'ютерно-орієнтовані задачі, витрати часу на «ручне» розв'язання яких перевищують час на створення та дослідження моделі; творчі завдання);

– приклади розв'язання завдань з кожного модуля у традиційному вигляді та за допомогою ММС (при цьому особливості компонування завдань, детальні пояснення кожного кроку розв'язання, застосування засобів ІКТ сприяють підвищенню ефективності самостійної роботи студентів);

– програми-тренажери з покроковою деталізацією етапів розв'язання математичної задачі, що надає можливість студентам здійснити детальну перевірку кожного кроку виконання завдання;

– навчальні експертні системи, що надають викладачеві можливість організувати автоматизований контроль та корекцію результатів навчальної діяльності студентів, проводити тренування та підготовку до модульного і підсумкового контролю. Крім того, студентам пропонується самостійно створити базу знань експертної системи за обраною темою курсу вищої математики. При цьому студентам доводиться активно користуватися різними джерелами: довідниками, підручниками, енциклопедіями, звертатися до баз знань за допомогою комп'ютерних мереж тощо.

Сучасний освітній простір характеризується зміною галузевих стандартів вищої освіти, зокрема освітньо-професійних програм та навчальних планів. Для можливості швидкого реагування та адаптації до зміни вимог щодо навчально-

методичних розробок, зменшення рутинної роботи з підготовки та перевірки індивідуальних домашніх завдань, матеріалів для поточного та модульного контролю актуальним є створення програм-генераторів навчальних завдань, що реалізують *п'ятий* напрям, спрямований на підвищення ефективності діяльності викладача. Завдяки можливості збереження результату генерації у природній математичній нотації, вибору довільної кількості завдань із відповідями, ММС є ефективним засобом створення генераторів навчальних завдань.

Таким чином, застосування таких засобів ММС, як лекційні демонстрації, динамічні моделі, навчальні експертні системи, тренажери, програми-генератори навчальних завдань сприяє:

- урахуванню індивідуальних психологічних особливостей студентів, забезпечуючи диференціацію та особистісну зорієнтованість процесу навчання;

- поліпшенню якості самостійної позааудиторної роботи студентів (студенту надається можливість самостійно відстежити та перевірити кожен крок розв'язання навчального завдання, порівняти результати, отримані ним за допомогою програми та традиційним способом);

- розвитку пізнавального інтересу та пізнавальної самостійності, навичок дослідницької діяльності з вищої математики, умінь аналізувати, порівнювати, вибирати спільні якості понять, перелічувати загальні властивості, визначати обсяг понять, структурувати навчальний матеріал, узагальнювати, систематизувати;

- розширенню змістової складової курсу вищої математики професійно-орієнтованими задачами;

- організації спільної роботи в групах змінного складу із застосуванням Інтернет-технологій над телекомунікаційними навчальними проектами з вищої математики та інтеграції аудиторної та позааудиторної роботи студентів;

- підвищенню ефективності діяльності викладача за рахунок автоматизації контролю навчальних досягнень і укладання навчальних завдань, розвитку методичних та інформатичних компетентностей (зокрема, компетентностей у програмуванні, моделюванні та інтелектуальних системах).

У **третьому розділі «Організація проведення та результати експериментальної роботи»** наведені результати педагогічного експерименту, метою якого була перевірка ефективності запропонованої методики використання ММС у процесі навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей.

На *констатувальному етапі* педагогічного експерименту здійснено аналіз результатів «нульових» контрольних робіт з шкільного курсу математики, поточних екзаменів з вищої математики та анкетування студентів перших курсів Криворізького економічного інституту Державного вищого навчального закладу «Київський національний економічний університет ім. В. Гетьмана», Інституту ділового адміністрування (м. Кривий Ріг) та фізико-математичного факультету Криворізького державного педагогічного університету. Узагальнення результатів констатувального етапу педагогічного експерименту надало можливість зробити наступні висновки:

- серед випускників шкіл, які вступали на економічні спеціальності, більшість має низький рівень математичної підготовки;

- студенти першого курсу мають низький рівень сформованості загальнонавчальних умінь, навичок самостійної роботи, прийомів узагальнення та систематизації;

- у процесі навчання вищої математики в недостатній мірі використовують можливості засобів ІКТ;

- процес навчання вищої математики на економічних спеціальностях ВНЗ спрямований на формування у студентів знань теоретичного матеріалу та навичок типових обчислень, при цьому недостатня увага приділяється формуванню умінь застосовувати набуті знання та навички у професійні діяльності;

- основними вимогами до фундаментальної підготовки фахівців з економіки є: здатність до навчання протягом життя та роботи у швидкозмінному середовищі; сформованість навичок розв'язування прикладних задач з економіки; наявність таких якостей особистості, як самостійність і оперативність у прийнятті рішень, здатність планувати свої дії, гнучкість мислення, наполегливість у розв'язанні завдань, прагнення до пошуку оптимальних рішень тощо.

Під час *формуального етапу* педагогічного експерименту здійснено впровадження розробленої методики використання мобільних математичних середовищ у процес навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей.

Протягом 2009–2010 н. р. та у першому семестрі 2010-2011 н. р. за розробленою методикою у Криворізькому економічному інституті Державного вищого навчального закладу «Київський національний економічний університет ім. В. Гетьмана» навчалися студенти першого курсу фінансово-економічного факультету, факультету міжнародної економіки і права, факультету економіки та управління. В експерименті взяли участь 175 студентів: контрольна група (КГ) – 85 студентів та експериментальна група (ЕГ) – 90 студентів.

До експериментальної групи віднесено студентів, організація навчальної діяльності яких здійснювалася з використанням ММС «Вища математика»; до контрольної групи – студенти, що навчалися без використання ММС «Вища математика».

Результати педагогічного експерименту статистично опрацьовано з використанням кутового перетворення Фішера. На початку експерименту, за результатами «нульової» контрольної роботи, перевірено гіпотезу про відсутність відмінностей між рівнями знань студентів експериментальних і контрольних груп ( $\varphi_{емп}^* = 0,70 < \varphi_{кр}^* = 1,64$ ). Для перевірки ефективності розробленої методики виконано порівняння навчальних досягнень студентів з вищої математики після формуального етапу експерименту (рис. 2) та перевірено гіпотезу про те, що рівень знань студентів експериментальних груп за результатами підсумкового контролю з курсу вищої математики вищий за рівень знань студентів контрольних груп ( $\varphi_{емп}^* = 3,10 > \varphi_{кр}^* = 2,31$ ).

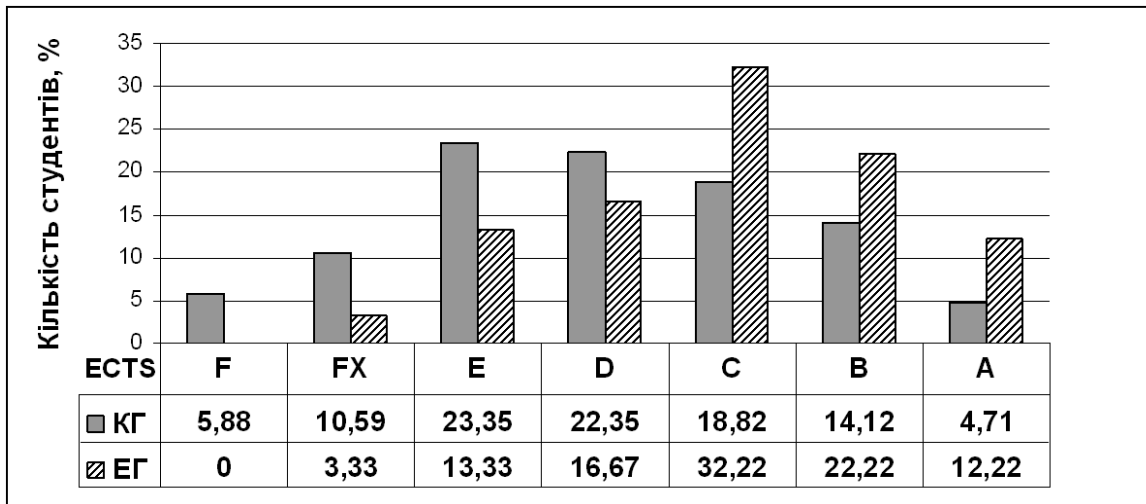


Рис. 2. Розподіл студентів на етапі формувального експерименту в КГ та ЕГ за набраними балами підсумкового контролю

Таким чином, результати експериментальної роботи підтверджують гіпотезу дослідження про те, що застосування ММС у процесі навчання вищої математики сприяє активізації навчальної діяльності студентів економічних спеціальностей, а отже, запропонована методика використання ММС у процесі навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей є ефективною.

## ВИСНОВКИ

У відповідності до поставленої мети та завдань дисертаційної роботи в ході вивчення наукової проблеми і впровадження розробленої методики використання ММС у процес навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей отримано такі основні **результати**: визначено засоби активізації навчальної діяльності студентів з вищої математики; виділено програмні засоби ІКТ навчання вищої математики, використання яких спрямоване на активізацію навчальної діяльності студентів економічних спеціальностей; розроблено мобільне математичне середовище з вищої математики як єдине інформаційно-обчислюване середовище, використання якого сприятиме активізації навчальної діяльності студентів економічних спеціальностей; розроблено методику використання мобільних математичних середовищ у навчанні вищої математики студентів економічних спеціальностей та експериментально перевірено її ефективність.

Отримані результати дослідження дають підстави зробити **висновки**:

1. Аналіз проблеми активізації навчальної діяльності студентів з вищої математики надав можливість виділити засоби активізації навчальної діяльності студентів: а) розвиток пізнавальної активності та самостійності; б) узагальнення та систематизацію здобутих знань, їх структурування та поглиблення; в) інтеграція аудиторної та позааудиторної навчальної діяльності в систему неперервного навчання; г) спрямування особистості студента на самостійну навчальну діяльність; д) можливість організації процесу навчання в єдиному середовищі. Реалізацію зазначених засобів у процесі навчання математичних дисциплін студентів економічних спеціальностей доцільно здійснювати через професійну

спрямованість навчання з використанням інформаційно-комунікаційних технологій.

2. До основних засобів інформаційно-комунікаційних технологій, використання яких спрямоване на активізацію навчальної діяльності студентів з вищої математики, відносяться лекційні демонстрації, динамічні моделі, навчально-експертні системи та тренажери. Реалізація виділених засобів у середовищі Web-СКМ приводить до появи нового класу педагогічних програмних засобів – мобільних математичних середовищ: відкритого модульного мережного мобільного інформаційно-обчислювального програмного забезпечення, що надає користувачу (викладачу, студенту) можливість мобільного доступу до інформаційних ресурсів математичного і навчального призначення, створюючи умови для організації повного циклу навчання (зберігання та подання навчальних матеріалів; проведення навчальних математичних досліджень; підтримка індивідуальної і колективної роботи; оцінювання навчальних досягнень тощо) та інтеграції аудиторної і позааудиторної роботи у безперервний процес навчання.

3. Ядром запропонованого в роботі мобільного математичного середовища є Web-СКМ Sage, засобами якої реалізовані обчислювальна (лекційні демонстрації, динамічні моделі, навчальні експертні системи, тренажери, генератори навчальних завдань) та інформаційна складові мобільного математичного середовища (навчальні посібники, відеоуроки, практикум з розв'язування задач, завдання для самостійного розв'язання та контролю навчальних досягнень). Розроблене у процесі дослідження мобільне математичне середовище «Вища математика», використання якого сприяє активізації навчальної діяльності студентів, призначене для підтримки процесу навчання студентів економічних спеціальностей і може бути легко налаштоване для роботи у локальних та глобальних мережах з метою надання мобільного доступу до обчислювальних та навчальних ресурсів з пристроїв різних типів.

4. У процесі навчання вищої математики мобільні математичні середовища доцільно використовувати у п'яти напрямках: графічна інтерпретація математичних моделей та теоретичних понять; автоматизація рутинних обчислень; підтримка самостійної роботи; математичні дослідження; генерація навчальних завдань. Навчання курсу вищої математики з використанням мобільних математичних середовищ надає можливість: розширити його моделями, дослідження яких без застосування ММС викликає утруднення; підвищити наочність подання теоретичного матеріалу; організувати напівавтоматичне оцінювання навчальних досягнень студентів та автоматичне укладання навчальних завдань; розширити комунікативне поле «студент – викладач» за межі ВНЗ. Застосування мобільних математичних середовищ впливає на процес навчання вищої математики:

– на рівні цілей навчання – з'являється мета: навчання вищої математики як логічного продовження шкільних курсів математики та інформатики і необхідної основи фахових дисциплін; навчання навичкам комп'ютерного моделювання математичних об'єктів як сучасного засобу досліджень;

– на рівні змісту навчання – виникає потреба у збільшенні професійно



спрямованих та дослідницьких завдань;

– на рівні методів навчання – надає можливість ширше застосовувати продуктивні, розвивальні методи навчання дослідницького характеру, методи дистанційного та мобільного навчання;

– на рівні форм організації навчання – надає можливість активно використовувати групи змінного складу, індивідуально-диференційовані форми навчання та форми, специфічні для комбінованого навчання.

В якості подальших напрямів дослідження пропонується: розробка ММС та методики їх використання з дисциплін фізико-математичного циклу; розробка методики активізації навчальної діяльності студентів у процесі навчання математичних дисциплін на основі дослідницького підходу засобами ІКТ; реалізація моделі мобільного навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ

### Статті в наукових фахових виданнях

1. Словак К. І. Розвиток критичного мислення студентів на практичних заняттях з вищої математики / Катерина Словак // Наукові записки. Серія : Педагогічні науки. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2008. – Випуск 77. – Частина 2. – С. 262–266.

2. Словак К. І. Організація контролю самостійної роботи студентів в умовах модульно-рейтингової технології навчання / К. І. Словак // Вісник Черкаського університету. Серія педагогічні науки. – Випуск 150. – Черкаси : Вид. від. ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2009. – С. 117–122.

3. Словак К. І. Застосування мобільного математичного середовища SAGE у процесі навчання вищої математики студентів економічних ВНЗ / К. І. Словак // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології : науковий журнал. – Суми : СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2010. – № 2 (4). – С. 345–354.

4. Словак К. І. Мобільне програмне забезпечення навчання інформатичних дисциплін у вищій школі / Семеріков С. О., Мінтій І. С., Словак К. І., Теплицький І. О., Теплицький О. І. // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наукових праць / Редрада. – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2010. – №8 (15). – С. 18–28.

5. Словак К. І. Застосування ММС Sage у процесі навчання вищої математики / К. І. Словак // Вісник Черкаського університету. Серія педагогічні науки. – Випуск 191. – Частина 1. – Черкаси : Вид. від. ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2010. – С. 106–111.

6. Словак К. І. Використання експертних систем під час узагальнення та систематизації у процесі навчання вищої математики / Катерина Словак // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія : Педагогіка. – 2011. – №1. – С. 141–148.

7. Словак К. І. Теорія та методика застосування мобільних математичних середовищ у процесі навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей [Електронний ресурс] / Семеріков Сергій Олексійович, Словак Катерина Іванівна // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2011. – №1(21). – Режим доступу до журналу : <http://journal.iitta.gov.ua>

#### **Статті та тези доповідей в інших наукових виданнях**

8. Маслова К. І. Використання тренінгових технологій під час вивчення математики / К. Маслова // Матеріали Міжнар. науково-практичної конференції «Проблема використання тренінгових педагогічних технологій у навчанні» : збірник наукових праць студентів Криворізького державного педагогічного університету / Гол. ред. Л. В. Кондрашова. – Кривий Ріг : КДПУ, Міра, 2001. – Вип. 2. – С. 127–129.

9. Маслова К. І. До питання про узагальнення та систематизацію математичних знань учнів з числової змістової лінії шкільного курсу математики / К. І. Маслова // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики : збірник наукових праць : в 3-х томах. – Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2002. – Т. 1 : Теорія та методика навчання математики. – С. 234–235.

10. Маслова К. І. Узагальнення та систематизація як компоненти навчально-інтелектуальних умінь / Маслова К. І. // Матеріали Всеукр. студентської наукової конференції «Педагогічна взаємодія як засіб реалізації особистісно-орієнтованого навчання у школі та вищих навчальних закладах». 14–15 листопада 2002 р., м. Кривий Ріг : збірник наукових праць студентів Криворізького державного педагогічного університету / Гол. ред. Л. В. Кондрашова. – Кривий Ріг : КДПУ, Міра, 2002. – Вип. 7. – С. 65–67.

11. Маслова К. І. Деякі аспекти економіко-математичного моделювання оптимізаційних задач в сучасних умовах / Макаренко В. О., Маслова К. І. // Тиждень економіки ДНУ : матеріали доповідей. Випуск 2. – Дніпропетровськ : Наука і освіта, 2003. – С. 85–86.

12. Маслова К. І. Про організацію самостійної роботи студентів молодших курсів / К. І. Маслова // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики : збірник наукових праць. – Випуск 3 : в 3-х томах. – Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2003. – Т. 1 : Теорія та методика навчання математики. – С. 173–174.

13. Маслова К. І. Про формування загально-інформаційних умінь студентів молодших курсів / К. І. Маслова // Сучасні технології в науці та освіті : збірник наукових праць : в 3-х томах. – Кривий Ріг : Видавничий відділ КДПУ, 2003. – Т. 1. – С. 83–87.

14. Словак К. І. Формування інтелектуальних і комунікативних умінь студентів ВНЗ при вивченні вищої математики / Катерина Словак // Освітнянські обрії: реалії та перспективи : збірник наукових праць / Н. Т. Тверезовська (голова) та ін. – К. : ІПТО, 2007. – №3(3). – С. 131–133.

15. Словак К. І. Організація контролю самостійної роботи студентів в умовах модульно-рейтингової технології навчання / К. І. Словак // Матеріали

міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми математичної освіти» (ПМО-2009), 7–9 квітня 2009 р. – Черкаси : Вид. від. ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2009. – С. 192–193.

16. Словак К. І. Особливості навчання школярів за дистанційною формою / С. В. Шокалюк, К. І. Словак // Новітні комп'ютерні технології : матеріали VII Міжнародної науково-технічної конференції : Київ–Севастополь, 15-18 вересня 2009 р. – К. : Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2009. – С. 62–64.

17. Словак К. І. Застосування мобільних математичних середовищ у процесі навчання вищої математики студентів економічних ВНЗ / К. І. Словак // Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання математики : матеріали Всеукр. наук-метод. конф. (3-4 грудня 2009 р., м. Суми). – Суми : Вид-во СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2009. – С. 230–231.

18. Словак К. І. Особливості застосування ММС Sage під час вивчення курсу вищої математики / К. І. Словак, М. В. Попель // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики : збірник наукових праць. Випуск VIII : в 3-х томах. – Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2010. – Т. 1 : Теорія та методика навчання. – С. 125–130.

19. Словак К. І. Програмне забезпечення дистанційного та мобільного навчання математичних дисциплін / К. І. Словак, С. В. Шокалюк // Тези доповідей VII Всеукраїнської науково-практичної конференції «Інформаційні технології в освіті, науці і техніці» (ІТОНТ-2010). 4-6 травня 2010 року. – Том 2. – Черкаси : Черкаський державний технологічний університет, 2010. – С. 72.

20. Словак К. І. Лекційні демонстрації у курсі вищої математики / К. І. Словак, М. В. Попель // Новітні комп'ютерні технології : матеріали VIII Міжнародної науково-технічної конференції : Київ–Севастополь, 14-17 вересня 2010 р. – К. : Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2010. – С. 142–143.

21. Словак К. І. Реалізація «м'яких» обчислень у ММС SAGE / В. Й. Засельський, М. А. Кислова, Н. В. Рашевська, К. І. Словак // Новітні комп'ютерні технології : матеріали VIII Міжнародної науково-технічної конференції : Київ–Севастополь, 14–17 вересня 2010 р. – К. : Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2010. – С. 144–145.

22. Словак К. І. Активізація пізнавальної діяльності студентів економічних ВНЗ у процесі навчання вищої математики / К. І. Словак // Материалы международной научно-методической конференции «Проблемы математического образования» (ПМО – 2010) Черкасы, 24-26 ноября 2010 г. – Черкасы : Изд. отд. ЧНУ им. Б. Хмельницкого, 2010. – С. 370–371.

23. Словак К. І. До питання про автоматизацію укладання та перевірки навчальних завдань засобами мобільних математичних середовищ / С. О. Семеріков, К. І. Словак, С. В. Шокалюк // Материалы международной научно-методической конференции «Проблемы математического образования» (ПМО – 2010) Черкасы, 24-26 ноября 2010 г. – Черкасы : Изд. отд. ЧНУ

им. Б. Хмельницького, 2010. – С. 368–369.

24. Словак К. І. Засоби наочності ММС «Вища математика: мобільний курс» / М. В. Попель, К. І. Словак // Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики, фізики, інформатики у середніх та вищих навчальних закладах : зб. наук. праць за матеріалами Всеукраїнської науково-методичної конференції молодих науковців, 17–18 лютого 2011 р. – Кривий Ріг : Криворізький державний педагогічний ун-т, 2011. – С. 54–58.

25. Словак К. І. Мобільне математичне середовище як новий засіб підвищення ефективності навчальної діяльності студентів з вищої математики / К. І. Словак // Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики, фізики, інформатики у середніх та вищих навчальних закладах : зб. наук. праць за матеріалами Всеукраїнської науково-методичної конференції молодих науковців, 17–18 лютого 2011 р. – Кривий Ріг : Криворізький державний педагогічний ун-т, 2011. – С. 73–76.

## АНОТАЦІЇ

**Словак К. І. Методика використання мобільних математичних середовищ у процесі навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей. – Рукопис.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті. – Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. – Київ, 2011.

Дисертаційна робота присвячена проблемі побудови та використання мобільних математичних середовищ навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей.

У роботі теоретично обґрунтовано новий засіб активізації навчальної діяльності студентів з вищої математики – мобільні математичні середовища. Розроблена архітектура мобільного математичного середовища, виділені основні напрями застосування мобільних математичних середовищ у процесі навчання вищої математики. Створене мобільне математичне середовище «Вища математика», спрямоване на активізацію навчальної діяльності з вищої математики студентів економічних спеціальностей.

Проведене експериментальне впровадження розробленого мобільного математичного середовища у процес навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей показало, що використання мобільних математичних середовищ сприяє підвищенню рівня навчальних досягнень студентів, розвитку навичок самостійної, навчально-дослідницької роботи з вищої математики, інтеграції аудиторної та позааудиторної роботи студентів.

**Ключові слова:** мобільне математичне середовище, вища математика, методика використання ІКТ.

**Словак Е. И. Методика использования мобильных математических сред в процессе обучения высшей математике студентов экономических**

**специальностей.** – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.10 – информационно-коммуникационные технологии в образовании. – Институт информационных технологий и средств обучения НАПН Украины. – Киев, 2011.

В диссертации представлена проблема разработки и использования мобильных математических сред обучения высшей математике студентов экономических специальностей.

В первой части работы выделены средства учебной деятельности студентов, направленные на активизацию процесса обучения математике; раскрыты пути реализации профессиональной направленности обучения математике студентов экономических специальностей; уточнены виды средств информационно-коммуникационных технологий, направленных на активизацию учебной деятельности студентов; введено и теоретически обосновано понятие мобильной математической среды. Мобильная математическая среда (ММС) – открытое модульное сетевое мобильное информационно-вычислительное программное обеспечение, предоставляющее пользователю (преподавателю, студенту) возможность мобильного доступа к информационным ресурсам математического и учебного назначения, создавая условия для организации полного цикла обучения (хранение и представление учебных материалов; проведение учебных математических исследований; поддержка индивидуальной и коллективной работы; оценивание учебных достижений и т.п.) и интеграции аудиторной и внеаудиторной работы в непрерывный учебный процесс.

Во второй части работы решены задачи, связанные с разработкой мобильной математической среды и методики ее использования в процессе обучения высшей математике студентов экономических специальностей.

Для решения проблемы активизации учебной деятельности студентов при изучении курса высшей математики, на основе Web-СКМ Sage была разработана ММС «Высшая математика», в состав которой входят программные модули (лекционные демонстрации, динамические модели, учебные экспертные системы, тренажеры, генераторы учебных задач) и методический комплекс (учебные пособия, видеоуроки, практикум по решению задач, задачи для самостоятельного решения и контроля знаний). ММС «Высшая математика» предназначена для поддержки процесса обучения студентов экономических специальностей и может быть легко настроена для работы в локальных и глобальных сетях с целью предоставления мобильного доступа к вычислительным и учебным ресурсами с устройств различных типов.

Определяющей особенностью разработанной ММС «Высшая математика» является динамическая природа учебных материалов – любой опубликованный в сети объект может автоматически изменяться в соответствии с: изменением содержания связанного с ним рабочего листа; изменением программного обеспечения, входящего в ММС; изменением устройства доступа к учебным материалам; изменением начальных условий для моделей.

Разработка методической составляющей информационного обеспечения

ММС «Высшая математика» осуществлялась по следующим направлениям: 1) графическая интерпретация математических моделей и теоретических понятий; 2) автоматизация рутинных вычислений; 3) поддержка самостоятельной работы; 4) математические исследования; 5) генерация учебных заданий.

При этом первые четыре направления способствуют активизации учебной деятельности студентов, а пятое – повышению эффективности работы преподавателя.

Обучение высшей математике в ММС позволяет: расширить его моделями, исследование которых без применения ММС вызывает затруднения; повысить наглядность представления теоретического материала; организовать полуавтоматическое оценивание достижений студентов и автоматическое составление учебных задач; расширить коммуникативное поле «студент – преподаватель» за пределы высшего учебного заведения.

В третьей части работы приведены этапы исследования и результаты педагогического эксперимента, целью которого была проверка эффективности предложенной методики использования ММС в процессе обучения высшей математике студентов экономических специальностей.

Результаты педагогического эксперимента статистически обработаны и по соответствующим правилам принятия решений сделан вывод о том, что применение ММС в процессе обучения высшей математике активизирует учебную деятельность студентов экономических специальностей и способствует повышению уровня знаний, а, следовательно, предложенная методика использования ММС в процессе обучения высшей математике студентов экономических специальностей является эффективной.

**Ключевые слова:** мобильная математическая среда, высшая математика, методика использования ИКТ.

**Slovak K. I. Methodic of using mobile mathematical environments in the process of education higher mathematics of student of economic specialties. – Manuscript.**

Thesis for the degree of candidate of pedagogical science, specialty 13.00.10 – Information and Communication Technologies in Education. – Institute of Informational Technologies and Learning Tools of the National Academy Pedagogical Sciences of Ukraine. – Kyiv, 2011.

This thesis is devoted to the problem of building and using of mobile mathematical environment to learning of higher mathematics of students of economic specialties.

In the research a new mean the intensification of training activities of students on higher mathematics has been validated theoretically, such as mobile mathematical environments. The architecture of mobile mathematical environment has been developed, it's been highlighted the main directions of using mobile mathematical environments in the process of learning higher mathematics. The mobile mathematical environment «Higher Mathematics» has been created which is aimed to intensification of training activities of students of economic specialties on higher mathematics.

The held experimental implementation of the developed mobile mathematical environment in the learning process higher mathematics of students of economic specialties has shown that using of mobile mathematical environments contributes increase of level the learning advances the development of skills of self learning-research in higher mathematics and contribute the integration of classroom and extra-curricular students' work

Key words: mobile mathematical environment, higher mathematics, methodic of using ICT.

Підписано до друку 08.08.2011 р.  
Формат 60x90/16. Гарнітура Times New Roman. Папір офсетний.  
Друк офсетний. Ум. друк. арк. 0,9. Тираж 100 прим. Зам. №324.  
Віддруковано з оригіналів.

КП «Жовтнева районна друкарня»  
50014, м. Кривий Ріг, вул. Електрична, 5